



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **09218370 A**(43) Date of publication of application: **19.08.97**

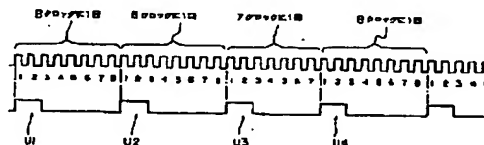
(51) Int. Cl.

**G02B 26/10**  
**H04N 1/113**
(21) Application number: **08024355**(71) Applicant: **FUJI PHOTO FILM CO LTD**(22) Date of filing: **09.02.96**
(72) Inventor: **KODAMA KENICHI**  
**KURIHARA MISAKO**
(54) **SCANNING DEVICE**

## (57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To simplify the structure of an  $f\&\theta$  lens and lower the cost, and facilitate the assembling operation.

**SOLUTION:** To maintain  $f\&\theta$  properties, the time interval of the emission of a light beam is long at a position close to the center of a horizontal scan and short at positions close to the ends of the horizontal scan and then control needs to be performed so that image formation positions of the light beam should be positioned at equal intervals. For the purpose, a projection pattern (arrow S3) with which the beam is emitted at every 9th clock is provided in addition to standard projection patterns (arrows S1, S2, and S4) with which the light beam is emitted at, for example, every 8th clock so as to make the time interval of the projection long at the position close to the center of the horizontal scan.



COPYRIGHT: (C)1997,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-218370

(43) 公開日 平成9年(1997)8月19日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 B 26/10	1 0 2		G 0 2 B 26/10	1 0 2
H 0 4 N 1/113			H 0 4 N 1/04	1 0 4 Z

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願平8-24355

(22) 出願日 平成8年(1996)2月9日

(71) 出願人 000005201

富士写真フイルム株式会社

神奈川県南足柄市中沼210番地

(72) 発明者 児玉 憲一

神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富

士写真フイルム株式会社内

(72) 発明者 栗原 美佐子

神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富

士写真フイルム株式会社内

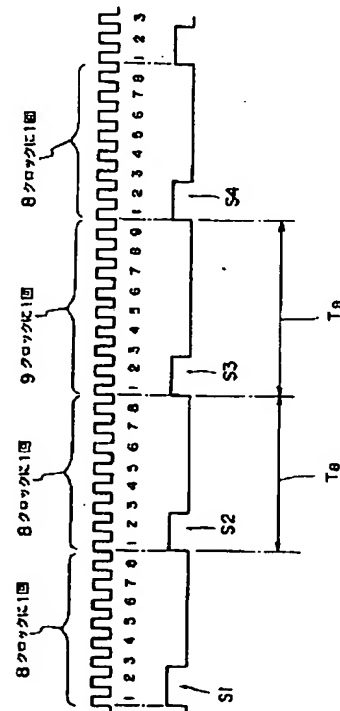
(74) 代理人 弁理士 中島 淳 (外4名)

(54) 【発明の名称】 走査装置

(57) 【要約】

【課題】  $f\theta$  レンズの構造を単純化してコスト低減を図ると共に、組み付け作業を簡単にする。

【解決手段】  $f\theta$  性を維持するために、主走査の中心寄りの位置では光ビームを射出させる時間間隔を長くし、主走査の端部寄りの位置では当該時間間隔を短くすることにより、光ビームの結像点が等間隔に位置するように制御する必要がある。そこで、主走査の中心寄りの位置では射出の時間間隔を長くするために、例えば8クロックに1回射出する標準の射出パターン（矢印S1、S2、S4部分）に加え、9クロックに1回射出する射出パターン（矢印S3部分）を設ける。



**【特許請求の範囲】**

【請求項 1】 光源から射出される光ビームを、所定範囲で偏向角が変化するように偏向することにより主走査する主走査手段と、  
前記主走査手段により偏向された光ビームを被走査面上に集束させる光学系と、  
前記光学系により集束された光ビームの結像点と被走査面との相対位置を、主走査方向に垂直な方向に移動させる副走査手段と、  
を有する走査装置であって、  
前記光源による光ビームの射出タイミングを制御して、  
前記主走査手段によって偏向された光ビームによる被走査面上の結像点が主走査方向に等間隔となるようにする光源制御手段を設けた、  
ことを特徴とする走査装置。

【請求項 2】 前記光源制御手段は、  
所定周波数のクロックを発振するクロック発振手段と、  
前記クロック発振手段で発振されたクロックにおける予め定められた所定のカウンタ値毎に、光源から光ビームを射出させる射出制御手段と、  
前記主走査手段による偏向時に予め定めた段階毎にクロックの周波数を変化させる周波数制御手段と、  
を有することを特徴とする請求項 1 記載の走査装置。

【請求項 3】 前記周波数制御手段は、周波数を変化させる前と同数の結像点を主走査方向に沿って均等に振り分けた場合の結像点位置と、周波数を変化させる前の結像点位置と、の差に基づいてクロックの周波数を変化させることを特徴とする請求項 2 記載の走査装置。

【請求項 4】 前記光源制御手段は、  
所定周波数のクロックを発振するクロック発振手段と、  
前記クロック発振手段で発振されたクロックにおける予め定められた所定のカウンタ値毎に、光源から光ビームを射出させる射出制御手段と、  
前記主走査手段による偏向時に予め定めた段階毎に前記射出制御手段でのカウンタ値を補正するカウンタ値補正手段と、  
を有することを特徴とする請求項 1 記載の走査装置。

【請求項 5】 前記カウンタ値補正手段は、カウンタ値を補正する前と同数の結像点を主走査方向に沿って均等に振り分けた場合の結像点位置と、カウンタ値を補正する前の結像点位置と、の差に基づいてカウンタ値を補正することを特徴とする請求項 4 記載の走査装置。

【請求項 6】 前記周波数制御手段は、クロックの周波数を変化させたタイミングで射出した光ビームによる結像点としての周波数補正結像点が副走査方向に連続的に位置しないように、クロックの周波数を変化させることを特徴とする請求項 2 記載の走査装置。

【請求項 7】 前記周波数制御手段は、連続的に位置する前記周波数補正結像点によるラインが副走査方向に対して 45 度以上の角度で傾くように、クロックの周波数

を変化させることを特徴とする請求項 6 記載の走査装置。

【請求項 8】 前記カウンタ値補正手段は、カウンタ値を補正したタイミングで射出した光ビームによる結像点としてのカウンタ値補正結像点が副走査方向に連続的に位置しないように、カウンタ値を補正することを特徴とする請求項 4 記載の走査装置。

【請求項 9】 前記カウンタ値補正手段は、連続的に位置する前記カウンタ値補正結像点によるラインが副走査方向に対して 45 度以上の角度で傾くように、カウンタ値を補正することを特徴とする請求項 8 記載の走査装置。

【請求項 10】 前記光源は複数設けられており、  
前記光源制御手段は、各光源から射出された異なる波長の光ビームについて被走査面上の結像点が主走査方向に等間隔となるようにすると共に該結像点の間隔が各光ビーム間で一致するように、各光ビームの射出タイミングを制御する、  
ことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 9 の何れか 1 項に記載の走査装置。

【請求項 11】 前記光源制御手段は、一主走査における各光ビームによる最初の結像点の位置が主走査方向で一致するように、各光ビームの射出タイミングを制御することを特徴とする請求項 10 記載の走査装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、走査装置に係り、より詳しくは、光源から射出される光ビームを、所定範囲で偏向角が変化するように偏向することにより主走査する主走査手段と、前記主走査手段により偏向された光ビームを被走査面上に集束させる光学系と、前記光学系により集束された光ビームの結像点と被走査面との相対位置を、主走査方向に垂直な方向に移動させる副走査手段と、を有する走査装置に関する。

**【0002】**

【従来の技術】従来より、ポリゴンミラー等の回転する偏向器を用いて感光材料を走査露光する画像露光装置が知られている。この画像露光装置では、記録すべき画像に対応するように光源（例えば、半導体レーザ）の発光時間及び発光強度を制御し、光源から射出された光ビームを所定の光学系を通して感光材料面上に結像させて結像点を形成し、光路中に設けた前記偏向器によって結像点を感光材料面上で主走査しながら、前記結像点と感光材料との相対位置を副走査方向に沿って移動させることにより、感光材料に画像を露光している。

【0003】上記のように光路中に設けた偏向器の等角速度での回転によって光ビームの結像点を感光材料面上で主走査する場合には、偏向器で反射された光ビームによる結像点が感光材料面上を等速度で主走査するよう

に、偏向器と感光材料との間に  $f\theta$  レンズを設置している。

【0004】また、上記画像露光装置と同様の走査機構によって、画像が記録された記録面を光ビームで走査し、該記録面を透過した透過光による画像を読み取ることにより、前記記録面に記録された画像を読み取る画像読取装置も知られている。

【0005】また、カラー画像を露光するために、上記の画像露光装置で、三色の光源、一例として、シアン発色用の光ビーム（発光波長 750nm）、マゼンタ発色用の光ビーム（発光波長 680nm）、イエロー発色用の光ビーム（発光波長 810nm）のそれぞれを射出する計 3 台の半導体レーザを備え、これら三色の半導体レーザからの光ビームで感光材料面を同時に露光する技術が知られている。

【0006】ところが、上記の異なる波長の光ビームでは、 $f\theta$  レンズを透過する際の屈折率が各光ビーム毎に異なるため、感光材料面での各光ビームの結像点が主走査方向にずれてしまい、露光した画像の画質が劣化する、という問題点があった。

【0007】そこで、所定の屈折率・分散特性を有する複数枚のレンズを光ビームの射出方向に配列することにより  $f\theta$  レンズを構成し、このような  $f\theta$  レンズによって、前述した光ビームの結像点を感光材料面上で等速度移動させる機能を維持しつつ上記異なる波長の光ビームを感光材料面の主走査方向でずれないように集束させ、露光した画像の画質劣化を防止していた。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記特性を有する  $f\theta$  レンズは必然的に高価な複数枚組みのレンズとなり、しかも光ビームの射出方向に複数枚のレンズを正確な配置間隔で組み付け精度良く設置する必要があった。このため、上記画像露光装置の組み付け作業は非常に煩雑となり、手間のかかる作業となっていた。

【0009】本発明は、上記事実鑑み成されたもので、 $f\theta$  レンズの構造を単純化してコストを低減させると共に、組み付け作業を簡単にすることのできる走査装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】請求項 1 記載の走査装置は、光源から射出される光ビームを、所定範囲で偏向角が変化するように偏向することにより主走査する主走査手段と、前記主走査手段により偏向された光ビームを被走査面上に集束させる光学系と、前記光学系により集束された光ビームの結像点と被走査面との相対位置を、主走査方向に垂直な方向に移動させる副走査手段と、を有する走査装置であって、前記光源による光ビームの射出タイミングを制御して、前記主走査手段によって偏向された光ビームによる被走査面上の結像点が主走査方向に等間隔となるようにする光源制御手段を設けたことを特

徴とする。

【0011】上記請求項 1 記載の発明では、主走査手段によって、光源から射出される光ビームが、所定範囲で偏向角が変化するように偏向され、光学系によって、前記偏向された光ビームは、被走査面上に集束される。これにより、前記偏向された光ビームの結像点は被走査面上を主走査することになる。ここで結像点が主走査する方向を主走査方向とする。

【0012】さらに、光源制御手段によって、光源による光ビームの射出タイミングを制御して、前記偏向された光ビームによる被走査面上の結像点が主走査方向に等間隔となるようにする。

【0013】一方、副走査手段によって、前記結像された光ビームの結像点と被走査面との相対位置は、主走査方向に垂直な方向（副走査方向）に移動するので、上記等間隔での主走査と合わせ、上記結像点により被走査面が等間隔に規則正しく走査されることになる。

【0014】従って、従来のように光ビームによる結像点を被走査面上で等速度移動させるべく、所定の屈折率・分散特性を有する複数枚のレンズを高い組み付け精度で光ビームの射出方向に配列することにより、 $f\theta$  レンズを形成する必要はなくなる。

【0015】即ち、請求項 1 記載の発明によれば、 $f\theta$  レンズの構造を単純化してコストを低減させると共に、組み付け作業を簡単にすることができる。

【0016】なお、本発明の走査装置は、例えば、露光すべき画像に対応するように光源の発光継続時間及び発光強度を制御し、光源から射出された光ビームを、被走査面としての感光材料面上に集束させ、その結像点を感光材料上で走査することにより、画像を感光材料に露光する画像露光装置に適用することができる。また、例えば、光源から射出された光ビームを、被走査面としての画像記録面上に集束させ、その結像点を画像記録面上で走査することにより、該画像記録面を透過した透過光による画像を読み取る画像読取装置に適用することもできる。

【0017】また、副走査手段は、各光ビームの結像点と被走査面との相対位置を副走査方向に移動させるにあたり、前記結像点と被走査面の何れを移動させても良い。

【0018】ところで、上記光源制御手段では、偏向された光ビームによる被走査面上の結像点が主走査方向に等間隔で並ぶように、光ビームの射出タイミングを制御するために、以下に述べる請求項 2 記載の発明や請求項 4 記載の発明のように構成することができる。

【0019】請求項 2 記載の走査装置では、請求項 1 記載の走査装置において、前記光源制御手段は、所定周波数のクロックを発振するクロック発振手段と、前記クロック発振手段で発振されたクロックにおける予め定められた所定のカウンタ値毎に、光源から光ビームを射出さ

せる射出制御手段と、前記主走査手段による偏向時に予め定めた段階毎にクロックの周波数を変化させる周波数制御手段と、を有することを特徴とする。

【0020】この請求項2記載の発明では、クロック発振手段からクロックが発振され、射出制御手段が、予め定められた所定のカウンタ値毎に光源から光ビームを射出させる。

【0021】ここでのクロックの周波数は偏向時に、周波数制御手段によって、光ビームによる被走査面上の結像点の位置が主走査方向に等間隔となるように、予め定めた段階毎に変化させる。

【0022】ここでカウンタ値が一定である場合、光ビームの射出タイミングはクロック周波数の変化に応じて変動することになる。例えば、図14に示すタイムチャートで、クロック周波数を低くした場合の8クロックの時間間隔 $T_{23}$ は、通常のクロック周波数における8クロックの時間間隔 $T_{12}$ 、 $T_{34}$ よりも長くなる。即ち、クロック周波数を低くすることにより、射出タイミングを遅くし結像点の間隔を長くすることができ、クロック周波数を高くすることにより、射出タイミングを早くし結像点の間隔を短くすることができる。

【0023】ところで、周波数を変化させない（補正しない）場合、結像点の間隔は、走査の中心に近いほど短く、走査の端部に近いほど長くなる。そこで、周波数制御手段は、結像点の位置が主走査方向に等間隔となるようにするべく、走査の端部でクロック周波数を高くすることにより結像点の間隔を短くし、走査の中心部でクロック周波数を低くすることにより結像点の間隔を長くする。

【0024】なお、周波数制御手段により変化させる周波数の段階は、より細かく多くの段階に設定されている方が周波数制御の精度は向上する。また、詳細は後の第2実施形態で説明するが、主走査方向における結像点の位置に応じて最適なクロック周波数を算出し設定しても良い。具体的には、主走査中央位置でのクロック周波数と結像点の位置でのクロック周波数との比率が、補正前の走査速度の比率に等しくなるように、該結像点の位置でのクロック周波数を設定しても良い。

【0025】一方、請求項4記載の走査装置では、請求項1記載の走査装置において、前記光源制御手段は、所定周波数のクロックを発振するクロック発振手段と、前記クロック発振手段で発振されたクロックにおける予め定められた所定のカウンタ値毎に、光源から光ビームを射出させる射出制御手段と、前記主走査手段による偏向時に予め定めた段階毎に前記射出制御手段でのカウンタ値を補正するカウンタ値補正手段と、を有することを特徴とする。

【0026】この請求項4記載の発明では、クロック発振手段からクロックが発振され、射出制御手段が、予め定められた所定のカウンタ値毎に光源から光ビームを射

出させる。

【0027】ここでのカウンタ値は偏向時に、カウンタ値補正手段によって、光ビームによる被走査面上の結像点の位置が主走査方向に等間隔となるように、予め定めた段階毎に補正される。

【0028】ここでクロックの周波数が一定である場合、光ビームの射出タイミングはカウンタ値の変化に応じて変動することになる。例えば、図6に示すタイムチャートで、通常のカウンタ値が8であるところを9とした場合の時間間隔 $T_9$ は、通常の時間間隔 $T_8$ よりも長くなる。

【0029】即ち、カウンタ値を大きくすることにより、射出タイミングを遅くし結像点の間隔を長くすることができ、カウンタ値を小さくすることにより、射出タイミングを早くし結像点の間隔を短くすることができる。

【0030】ところで、補正しない状態での結像点の間隔は、走査の中心に近いほど短く、走査の端部に近いほど長くなる。例えば、図11には画像中央Z0から画像端部Z20までを20個の結像点で走査した場合の補正前の結像点位置と、同数（20個）の結像点を均等に振り分けた場合のあるべき位置と、を示す。また、図12には、図11における補正前の結像点位置とあるべき位置との対応及びそれらのずれ量、並びに隣の結像点との間隔に関する補正前の値、補正後の値、補正すべき間隔の補正量を示す。

【0031】なお、図11で画像中央Z0から画像端部Z20までの距離は20.0mmであるとし、図12における結像点位置は、画像中央Z0を原点とし画像端部Z20へ向かう方向を正とした軸に沿った位置（単位：mm）で表している。

【0032】この図12の表から明らかなように、結像点が等間隔に位置するように制御するには、走査の中心寄りの位置では結像点の間隔を大きくするように補正し、走査の端部寄りの位置では結像点の間隔を小さくするように補正する必要がある。

【0033】このように走査の中心寄りの位置では結像点の間隔を大きくするように補正し、走査の端部寄りの位置では結像点の間隔を小さくするように補正するために、以下に述べる請求項3記載の発明や請求項5記載の発明のように構成することができる。

【0034】請求項3記載の発明では、請求項2記載の発明において、前記周波数制御手段は、周波数を変化させる前と同数の結像点を主走査方向に沿って均等に振り分けた場合の結像点位置と、周波数を変化させる前の結像点位置と、の差に基づいてクロックの周波数を変化させることを特徴とする。

【0035】この請求項3記載の発明では、走査中心から走査端部まで結像点が等間隔に位置するように制御するべく、周波数を変化させる前に走査中心から走査端部

まで走査した際の結像点数と略同数の結像点を主走査方向に沿って均等に振り分け、この振り分けた場合の結像点位置と、周波数を変化させる前の結像点位置と、の差に基づいてクロックの周波数を変化させる。即ち、走査の中心寄りの位置ではクロック周波数を低くすることにより、射出タイミングを遅くして結像点の間隔を長くし、走査の端部寄りの位置ではクロック周波数を高くすることにより、射出タイミングを早くして結像点の間隔を短くする。

【0036】このようにして、走査位置に対応して適切にクロック周波数を変化させることができる。

【0037】なお、請求項3記載の発明では、基準となるクロック周波数（基準クロック周波数）を予め定め、通常は該基準クロック周波数でクロックを発生させ、所定のタイミングで該基準クロック周波数を増減させるように制御しても良い。

【0038】さらに、基準クロック周波数を増減させる頻度を変えることにより、結像点間隔の補正度合いを調整しても良い。例えば、図12の表において、走査中心Z0及び走査端部Z20の近傍では、間隔の補正量が大きいため、走査中心Z0近傍では、基準クロック周波数を減少させる頻度を高くし、走査端部Z20近傍では、基準クロック周波数を増加させる頻度を高くする。一方、結像点Z9、Z10、Z11近傍では間隔の補正量が小さいので、基準クロック周波数を増減させる頻度を低くするか又は増減しないように制御する。

【0039】一方、請求項5記載の発明では、請求項4記載の発明において、前記カウント値補正手段は、カウント値を補正する前と同数の結像点を主走査方向に沿って均等に振り分けた場合の結像点位置と、カウント値を補正する前の結像点位置と、の差に基づいてカウント値を補正することを特徴とする。

【0040】この請求項5記載の発明では、上記請求項3記載の発明におけるクロック周波数の増減に関する制御を、カウント値の補正に関する制御に適用する。即ち、走査の中心寄りの位置ではカウント値を増やすよう補正することにより、射出タイミングを遅くして結像点の間隔を長くし、走査の端部寄りの位置ではカウント値を減らすよう補正することにより、射出タイミングを早くして結像点の間隔を短くする。

【0041】このようにして、走査位置に対応して適切にカウント値を補正することができる。

【0042】なお、請求項5記載の発明では、基準となるカウント値（基準カウント値）を予め定め、通常は該基準カウント値で光ビームを射出させ、所定のタイミングで該基準カウント値を上記のように補正し、補正したカウント値で光ビームを射出させるよう制御しても良い。

【0043】さらに、基準カウント値を補正する頻度を変えることにより、結像点間隔の補正度合いを調整して

も良い。例えば、図12の表において、走査中心Z0及び走査端部Z20の近傍では、間隔の補正量が大きいため、走査中心Z0近傍では、基準カウント値を増やすよう補正する頻度を高くし、走査端部Z20近傍では、基準カウント値を減らすよう補正する頻度を高くする。一方、結像点Z9、Z10、Z11近傍では間隔の補正量が小さいので、基準カウント値を補正する頻度を低くするか又は補正しないように制御する。

【0044】ところで、補正結像点は、基準クロックカウント数を増減させたタイミングで射出した光ビームによる結像点であるので、基準クロックカウント数のままのタイミングで射出した光ビームによる通常の結像点同士の間隔と、補正結像点と通常の結像点との間隔と、は異なる。よって、これに起因して、例えば、図15に示すように、主走査ライン毎の補正結像点（図において「○」で示される点）が副走査方向に連続的に位置した場合には、該補正結像点による列（以下、補正結像点ラインと称す）において、被走査面の走査むらが生じてしまう。本発明の走査装置を、例えば画像露光装置に適用した場合には、該走査むらは露光むらとなって視認され、画質の低下につながる虞れがある。なお、図15～19では「○」で示される点は補正結像点を意味し、「○」で示される点は、補正しないタイミングで射出された光ビームの結像点を意味する。

【0045】そこで、請求項6記載の発明では、請求項2記載の発明において、前記周波数制御手段は、クロックの周波数を変化させたタイミングで射出した光ビームによる結像点としての周波数補正結像点が副走査方向に連続的に位置しないように、クロックの周波数を変化させることを特徴とする。

【0046】また、請求項7記載の発明では、請求項6記載の発明において、前記周波数制御手段は、連続的に位置する前記周波数補正結像点によるラインが副走査方向に対して45度以上の角度で傾くように、クロックの周波数を変化させることを特徴とする。

【0047】一方、カウント値の補正については、請求項8記載の発明では、請求項4記載の発明において、前記カウント値補正手段は、カウント値を補正したタイミングで射出した光ビームによる結像点としてのカウント値補正結像点が副走査方向に連続的に位置しないように、カウント値を補正することを特徴とする。

【0048】また、請求項9記載の発明では、請求項8記載の発明において、前記カウント値補正手段は、連続的に位置する前記カウント値補正結像点によるラインが副走査方向に対して45度以上の角度で傾くように、カウント値を補正することを特徴とする。

【0049】上記請求項6記載の発明では、周波数補正結像点が副走査方向に連続的に位置することを回避すれば良いので、周波数補正結像点がランダムに位置するようにしても良いし、周波数補正結像点が副走査方向以外

の方向（例えば斜め方向）に連続的に位置するようにしても良い。

【0050】また、請求項 8 記載の発明でも、カウント値補正結像点が副走査方向に連続的に位置することを回避すれば良いので、カウント値補正結像点がランダムに位置するようにしても良いし、カウント値補正結像点が副走査方向以外の方向（例えば斜め方向）に連続的に位置するようにしても良い。

【0051】なお、結像点は周波数補正結像点（又はカウント値補正結像点）において若干の位置補正が行われているものの、概ね主走査方向及び副走査方向に沿って 2 次元的に整然と配置されている。

【0052】また、周波数補正結像点（又はカウント値補正結像点）が所定の方向（例えば、斜め方向）に揃った場合でも、該周波数補正結像点（又はカウント値補正結像点）によるラインの間隔が小さいほど視認性は低下する、という事実が知られている。

【0053】そこで、上記のような結像点の配置において、請求項 7 記載の発明のように、周波数補正結像点によるラインが副走査方向に対して 45 度以上の角度で傾くようにクロックの周波数を変化させることによって、視覚的な効果を利用して周波数補正結像点における位置ずれが視認されることを回避することができる。

【0054】同様に、請求項 9 記載の発明のように、カウント値補正結像点によるラインが副走査方向に対して 45 度以上の角度で傾くようにカウント値を変化させることによって、視覚的な効果を利用してカウント値補正結像点における位置ずれが視認されることを回避することができる。

【0055】なお、視認性を低下させる効果を高めるためには、周波数補正結像点（又はカウント値補正結像点）によるラインが副走査方向に対してより大きな角度で傾くようにして周波数補正結像点（又はカウント値補正結像点）によるラインの間隔をより小さくすることが有効である。

【0056】ところで、本発明は単一の光源からの光ビームで被走査面を走査する走査装置のみならず、複数の光源の各々から射出された異なる波長の光ビームによって被走査面を走査する走査装置にも適用することができる。

【0057】上記のような走査装置に適用する発明として、請求項 10 記載の走査装置では、請求項 1 乃至請求項 9 の何れか 1 項に記載の走査装置において、前記光源は複数設けられており、前記光源制御手段は、各光源から射出された異なる波長の光ビームについて被走査面上の結像点が主走査方向に等間隔となるようにすると共に該結像点の間隔が各光ビーム間で一致するように、各光ビームの射出タイミングを制御することを特徴とする。

【0058】また、請求項 11 記載の走査装置では、請求項 10 記載の走査装置において、前記光源制御手段

は、一主走査における各光ビームによる最初の結像点の位置が被走査面上で一致するように、各光ビームの射出タイミングを制御することを特徴とする。

【0059】上記請求項 10 記載の走査装置では、光源制御手段が、異なる波長の光ビームのそれぞれについて、上記請求項 1 記載の発明のように被走査面上の結像点が主走査方向に等間隔となるように光ビームの射出タイミングを制御する。さらに、光源制御手段は、結像点の間隔が各光ビーム間で一致するように、各光ビームの射出タイミングを制御する。

【0060】これにより、各光ビームについて被走査面上の結像点が主走査方向に等間隔となり、且つ結像点の間隔が異なる波長の光ビーム同士でばらつくことなく、各光ビーム間で一致することになる。即ち、いわゆる  $f\theta$  性補正と色補正（色消し）とを同時に、各光ビームの射出タイミングを制御することにより電氣的に実現することができる。

【0061】従って、従来のように上記  $f\theta$  性補正と色補正（色消し）とを行うために、所定の屈折率・分散特性を有する複数枚のレンズを高い組み付け精度で光ビームの射出方向に配列することにより、 $f\theta$  レンズを形成する必要はなくなる。

【0062】即ち、請求項 10 記載の発明によれば、複数の光源の各々から射出された異なる波長の光ビームによって被走査面を走査する走査装置において、 $f\theta$  レンズの構造を単純化してコストを低減させると共に、組み付け作業を簡単にすることができる。

【0063】さらに、上記請求項 10 記載の発明において、請求項 11 記載の発明のように、光源制御手段が、一主走査における各光ビームによる最初の結像点の位置が被走査面上で一致するように、各光ビームの射出タイミングを制御すると、上記のように  $f\theta$  性補正と色補正（色消し）とを実現することと合わせ、各光ビームの結像点の位置を主走査方向で一致させることができる。

【0064】実際に、主走査手段への各光ビームの入射角度が異なる場合には、各光ビームの結像点が同時に主走査方向に同じ位置にくることはないが、上記のように各光ビームによる最初の結像点の位置を被走査面上で一致させるべく各光ビームの射出タイミングを制御することにより、各光ビームは、結像するタイミングがずれるものの、被走査面における同じ位置に結像することになる。

【0065】

【発明の実施の形態】

【第 1 実施形態】以下、本発明の第 1 実施形態を図面を参照して詳細に説明する。

【0066】図 1 には、本発明を適用した露光装置 38 が内蔵された画像記録装置 10 の概略構成図が示されており、図 2 には、この画像記録装置 10 の外観図が示されている。



【0067】図2に示すように画像記録装置10は、全体として箱型に構成されており、機台12には、前面扉13、側面扉15が取り付けられている。各扉を開放することにより機台12内を露出状態とすることができる。

【0068】図1に示されるように、画像記録装置10の機台12内には感光材マガジン14が配置されており、感光材料16がロール状に巻取られて収納されている。この感光材料16は、感光（露光）面が内側になるように巻き取られている。なお、感光材料16は露光に対してネガの画像を与えるものでも、ポジの画像を与えるものでもよい。

【0069】感光材マガジン14の感光材料取出し口近傍には、ニップローラ18およびカッタ20が配置されており、感光材マガジン14から感光材料16を所定長さ引き出した後に切断することができる。

【0070】カッタ20の側方には、複数対の搬送ローラ19、21、23、24、26、及びガイド板27が配置されており、所定長さに切断された感光材料16を露光部22へ搬送することができる。

【0071】露光部22は搬送ローラ23と搬送ローラ24との間に位置しており、これらの搬送ローラ間が露光部（露光点）とされて感光材料16が通過するようになっている。このため、これら搬送ローラ23及び搬送ローラ24によって感光材料16が副走査方向に沿って搬送されることになる。

【0072】露光部22の直上には露光装置38が設けられている。図3及び図4に示されるように、露光装置38には、シアン発色用の光源としての半導体レーザ258C（発光波長750nm）、マゼンタ発色用の光源としての半導体レーザ258M（発光波長680nm）、及びイエロー発色用の光源としての半導体レーザ258Y（発光波長810nm）が配置されている。

【0073】図3に示すように、これら半導体レーザ258C、258M、258Yの各々には、各半導体レーザから射出される光ビームの射出タイミング、射出継続時間及び光強度を制御する制御装置100が接続されており、制御装置100には、露光すべき画像データを記憶した画像メモリ102、及びオペレータが露光すべき画像データの指定や露光処理の開始・停止等の操作指示等を行うための図示しないキーボード、ボタン等で構成された操作部103が接続されている。

【0074】制御装置100は、図示しないマイクロコンピュータを含んでおり、オペレータが操作部103によって指定した画像データを画像メモリ102から読み出し、該画像データに基づく光ビームを、適切な射出継続時間、光強度及び後述する射出タイミングで射出するように、半導体レーザ258C、258M、258Yの各々に供給する電流を制御する。

【0075】即ち、制御装置100は、偏向された光ビ

ームによる感光材料16面上の結像点が主走査方向に等間隔となるように、光ビームの射出タイミングを制御する。換言すると、制御装置100は、従来の $f\theta$ レンズで行っていた、偏向された光ビームによる結像点を感光材料16面上で等速度移動させる機能を、結像点が主走査方向に等間隔となるように光ビームの射出タイミングを制御することにより、電氣的な方法で実現する。

【0076】また、制御装置100は、各半導体レーザからの光ビームによる結像点の間隔が各光ビーム同士で一致するように、射出タイミングを各半導体レーザ毎に制御する。よって、屈折率の異なる光ビームを感光材料16面上に集束させるべく、所定の屈折率・分散特性を有する複数枚のレンズを高い組み付け精度で光ビームの射出方向に配列する必要はなくなる。

【0077】更に、制御装置100には、後述する感光材料搬送系及び受像材料搬送系へも図示しない信号線で接続されており、感光材料16及び受像材料108（図1参照）の搬送タイミングと上記各半導体レーザからの光ビームの射出タイミングとの同期がとれるように制御する。

【0078】一方、これら半導体レーザ258C、258M、258Yの射出側近傍には、各半導体レーザ258C、258M、258Yから射出された光ビームを拡散光線から平行光線に変換するためのコリメータレンズ260がそれぞれ設けられている。コリメータレンズ260で平行光線となった各光ビームは、シリンダリカルレンズ群263及び光量調整フィルタ261を介して反射ミラー262に入射し、反射ミラー262で反射され、多面鏡であるポリゴンミラー264の反射面268上に集束するようになっている。なお、シリンダリカルレンズ263は、副走査方向において光ビームを整形する役割を有する。

【0079】また、ポリゴンミラー264は、反射面268を6面有すると共に、図示しないモータからの駆動力で軸266を中心に高速回転しており、各反射面268への光ビームの入射角を連続的に変化させ偏向する役目を有している。つまり、ポリゴンミラー264は、光ビームをそれぞれ偏向して主走査方向に沿って走査させる。なお、本第1実施形態では、ポリゴンミラー264の回転数を一例として毎秒125回転に設定している。

【0080】ポリゴンミラー264によって偏向された光ビームの進行方向には、該偏向された光ビームを露光部22の感光材料16上に所定のビームスポットで結像させる像面位置補正レンズ270が設置されている。この像面位置補正レンズ270は、偏向された光ビームに対して像面湾曲を補正する機能のみを有し、偏向された光ビームによる結像点を感光材料16面上で等間隔移動させる機能及び色間の等間隔移動機能は有していない。前述したように、結像点を感光材料16面上で等間隔移動させる機能及び色間の等間隔移動機能は、制御装置1



00による電氣的な制御方法により実現される。

【0081】このように本第1実施形態では、偏向された光ビームによる結像点を感光材料16面上で等間隔移動させる機能及び色間の等間隔移動機能を、像面位置補正レンズ270に具備させないため、レンズの構造の単純化が図られておりコストを低減させることができると共に、装置の組み付け作業を簡単に行うことができる。

【0082】上記像面位置補正レンズ270を透過した光ビームの進行方向には、シリンドリカルレンズ269、シリンドリカルミラー272が順に設置されており、シリンドリカルミラー272で反射した光ビームの進行方向には、反射ミラー274が設置されている。反射ミラー274によって反射した光ビームは略鉛直下向きに反射され、露光部22にセットされた感光材料16面上に結像する。

【0083】反射ミラー274の側方にはSOS (Start Of Scan) ミラー277が設置され、ポリゴンミラー264で反射された光ビームが最初に照射されるようになっている。SOSミラー277では、最初に照射された光ビーム(主走査開始点近傍に対応する光ビーム)が反射し、SOSセンサ276に入射するようになっている。そして、SOSセンサ276は、SOSミラー277から光ビームを入射したとき所定の信号を出力し、該出力された信号は、制御装置100に入力される。制御装置100は、1主走査における各光ビームによる最初の結像点位置が感光材料16上で一致するように、各光ビームによる主走査開始時期、即ち各半導体レーザ258xからの光ビームの射出開始タイミングを制御する。

【0084】なお、制御装置100は、上記のように光ビームの射出開始タイミングを制御する際に、半導体レーザ258x同士の相対的な位置のずれも考慮して制御している。

【0085】図1に示されるように、露光部22の側方にはスイッチバック部40が設けられており、また、露光部22の下方には水塗布部62が設けられている。露光部22にて露光された感光材料16は、一旦スイッチバック部40へ送り込まれた後に、搬送ローラ26の逆回転によって、露光部22の下方に設けられた搬送経路を経て水塗布部62へ送り込まれる構成である。水塗布部62には複数のパイプが連結されて水を供給できるようになっている。水塗布部62の側方には熱現像転写部104が配置されており、水塗布された感光材料16が送り込まれるようになっている。

【0086】なお、上記の水はいわゆる純水に限らず、広く慣習的に使われている意味での水を含む。また、この水は、純水とメタノール、DMF、アセトン、ジソブチルケトンなどの低沸点溶媒との混合溶媒でも良く、画像形成促進剤、カブリ防止剤、現像停止剤、親水性熱溶剤等を含有させた溶液でもよい。

【0087】一方、感材マガジン14の側方の機台12

には、受材マガジン106が配置されており、受像材料108がロール状に巻取られて収納されている。受像材料108の画像形成面には媒染剤を有する色素固定材料が塗布されており、この画像形成面が装置の上方へ向いて巻き取られている。

【0088】受材マガジン106は、感材マガジン14と同様に、胴部とこの胴部の両端部に固定された一対の側枠部から構成されており、機台12の前面側(図1紙面手前側すなわち巻取られた受像材料108の幅方向)へ引出し可能となっている。

【0089】受材マガジン106の受像材料取出し口近傍には、ニップローラ110が配置されており、受材マガジン106から受像材料108を引き出すと共にそのニップを解除することができる。ニップローラ110の側方には Cutter 112 が配置されている。

【0090】Cutter 112の側方には、感材マガジン14の側方に位置する受像材料搬送部180が設けられている。受像材料搬送部180には、搬送ローラ186、190、114、及びガイド板182が配置されており、所定長さに切断された受像材料108を熱現像転写部104へ搬送できる。

【0091】熱現像転写部104へ搬送される感光材料16は、貼り合わせローラ120と加熱ドラム116との間に送り込まれ、また、受像材料108は感光材料16の搬送に同期し、感光材料16が所定長さ先行した状態で貼り合わせローラ120と加熱ドラム116との間に送り込まれて重ね合わせられるようになっている。なお、上記加熱ドラム116の内部には、一対のハロゲンランプ132A、132Bが配置され、加熱ドラム116の表面を昇温できるようになっている。

【0092】図21に示すように、無端圧接ベルト118は、5本の巻き掛けローラ134、135、136、138、140に巻き掛けられており、巻き掛けローラ134と巻き掛けローラ140との間の無端状外側が加熱ドラム116の外周に圧接されている。

【0093】図1及び図20に示すように、無端圧接ベルト118の材料供給方向下流側の加熱ドラム116下部には、屈曲案内ローラ142が配置されており、屈曲案内ローラ142の材料供給方向下流側の加熱ドラム116下部には、カム130によって加熱ドラム116の外周に近接し感光材料16を剥離する剥離爪154が、所定の軸を中心に回転可能に設置されている。

【0094】剥離爪154によって剥離された感光材料16は、屈曲案内ローラ142に巻き掛けられ下方へ移動し、搬送ローラ158、162、160を介して廃棄感光材料収容箱178へ搬送される。

【0095】屈曲案内ローラ142の側方の加熱ドラム116近傍には、剥離ローラ174及び剥離爪176が配置されている。剥離ローラ174および剥離爪176の下方には受材ガイド170が配置されると共に、受材

排出ローラ172、173、175が配置されており、剥離ローラ174および剥離爪176によって加熱ドラム116から剥離された受像材料108を案内搬送することができる。

【0096】剥離爪176によって加熱ドラム116の外周から剥された受像材料108は、受材ガイド170及び受材排出ローラ172、173、175によって搬送されトレイ177へ排出される構成となっている。

【0097】さて、ここで本発明に係る、結像点を感光材料16面上で等速度移動させる機能及び色消し機能を代替する制御装置100の機能について以下に詳細に説明する。

【0098】まず、一の光ビームの射出タイミングの制御に着目して、結像点を感光材料16面上で等間隔にする機能（以下、 $f\theta$ 性維持機能と称す）について説明する。

【0099】図5（A）に示す表及び図5（B）に示す線図には、露光装置38に設置された像面位置補正レンズ270を用いた場合に、結像点を感光材料16面上で等間隔にするために「本来あるべき点からのずれ量」

（以下、補正距離と称す）と走査位置との関係を示す。ここで、ずれ量は本来あるべき点から画像端側へずれた場合を正とする。図5（B）の線図から明らかなように、画像中央側の領域R1では本来あるべき点から画像中央側へずれており且つそのずれ量は次第に大きくなっている。画像中央と画像端との真ん中付近の領域R2では画像中央側へのずれ量が最大となるものの、ずれ量の変動は殆ど無い。そして、画像端側の領域R3では依然として画像中央側へずれているものの、そのずれ量は次第に小さくなっている。

【0100】従って、結像点を感光材料16面上で等間隔にする場合、領域R1では結像点の間隔を大きくするように補正し、領域R2では結像点の間隔を補正せず、領域R3では結像点の間隔を小さくするように補正する必要がある。

【0101】一方、制御装置100には、一定周波数のクロックを発振するクロック発振器が内蔵されており、制御装置100は、クロック発振器で発振されたクロックにおけるクロックカウント数に基づいて、通常8クロックに1回のペースで光ビームを射出させ、時折9クロックに1回のペース又は7クロックに1回のペースで光ビームを射出させる。

【0102】その一例として、図6のタイムチャートには、矢印S1、S2、S4において8クロックに1回のペースで光ビームを射出し、矢印S3において9クロックに1回のペースで光ビームを射出したケースを示す。この例では、8クロック又は9クロックの最初のクロックの立ち上がり時に光ビームの射出を開始している。但し、最初のクロックの立ち上がり時に光ビームの射出を開始することは必須ではなく、所定数のクロックのうち

の予め定められたタイミングで光ビームの射出を開始すれば良い。例えば、図7に示すように9クロックに1回のペースで光ビームを射出させた場合の結像点P3は、後続の結像点P4との間隔L34が通常の間隔（8クロックに1回のペースで光ビームを射出させた場合の結像点の間隔L12やL23）よりも若干大きくなる。

【0103】また、図8のタイムチャートには、矢印U1、U2、U4において8クロックに1回のペースで光ビームを射出し、矢印U3において7クロックに1回のペースで光ビームを射出したケースを示す。この例では、8クロック又は7クロックの最初のクロックの立ち上がり時に光ビームの射出を開始している。例えば、図9に示すように7クロックに1回のペースで光ビームを射出させた場合の結像点Q3は、後続の結像点Q4との間隔LG34が通常の間隔（8クロックに1回のペースで光ビームを射出させた場合の結像点の間隔LG12やLG23）よりも若干小さくなる。

【0104】本第1実施形態では、上記のような結像点間隔の補正方法を利用し、前述したように結像点の間隔が大きくなるように補正すべき図5（B）の領域R1では通常8クロックに1回のペースで光ビームを射出させ、時折9クロックに1回のペースで光ビームを射出させるように制御すると共に、結像点の間隔が小さくなるように補正すべき図5（B）の領域R3では通常8クロックに1回のペースで光ビームを射出させ、時折7クロックに1回のペースで光ビームを射出させるように制御する。

【0105】また、前述した走査位置と該走査位置に対応する補正距離との関係では、図5（B）の線図から明らかなように、補正距離は走査位置に対応して変動している。即ち、補正距離の変動が大きい領域については、該補正距離の大きな変動に伴って、補正を頻繁に行うことにより、補正の度合いを高くする必要がある。

【0106】そこで、本第1実施形態では、図10に示す表のように、図5（B）における領域R1を5つに、領域R3を4つに、それぞれ分割し、領域R2も含めて計10の分割領域の各々における補正距離の変動度合いに応じて、補正の頻度を予め定めている。この各分割領域毎の補正の頻度に関する情報はROMに予め記憶されている。なお、領域の分割の方法は上記に限定されるものではない。また、最も精度良く補正するためには、分割せずに1カウント分ずれたら補正を入れるようにすることが望ましい。

【0107】なお、表中に記載した「9/8を入れる」とは、通常8クロックに1回のペースで光ビームを射出させ、記載した頻度で9クロックに1回のペースで光ビームを射出させるように制御することを意味しており、この「9/8を入れる」補正により光ビームの射出タイミングの間隔を長くすることができ、光ビームの結像点の間隔が大きくなるように補正することができる。

【0108】一方、「7/8を入れる」とは、通常8クロックに1回のペースで光ビームを射出させ、記載した頻度で7クロックに1回のペースで光ビームを射出させるように制御することを意味しており、この「7/8を入れる」補正により光ビームの射出タイミングの間隔を短くすることができ、光ビームの結像点の間隔が小さくなるように補正することができる。

【0109】即ち、本第1実施形態では、図10に示す補正パターンに従って、領域R1では結像点の間隔を大きくするように補正し、領域R3では結像点の間隔を小さくするように補正しつつ、さらに補正距離の変動度合いが大きい分割領域ほど補正の頻度を高くすることによって、分割領域毎に適切に光ビームの射出タイミングを補正し、光ビームの主走査方向の結像点間隔を等しくしている。

【0110】次に、色間の等間隔移動機能について説明する。各光ビームについて、光ビームの結像点の間隔が等しくなるように補正しても、この間隔が各光ビーム間で一致しているとは限らない。そこで、この間隔が各光ビーム間で一致するように、各半導体レーザ258xの射出タイミングを制御する。

【0111】ところで、この状態では各光ビームの結像点の間隔は、各光ビーム間で一致しているが、主走査方向での各光ビームの結像点の位置が一致していない。本第1実施形態では、走査開始時に各半導体レーザ258xの射出タイミングを調整することにより、主走査方向における各光ビームの結像点の位置ずれを補正している。即ち、各半導体レーザ258xからの光ビームをSOSセンサ276で受光した後、被走査面上で主走査方向における各光ビームの結像点の位置が一致するように、各半導体レーザ258xから光ビームを射出すべきタイミングをとるための各半導体レーザ258x毎のスタート信号をSOSセンサ276から出力するタイミングを調整している。

【0112】なお、実際に各光ビームの補正距離の差異は微小であるので、一の半導体レーザの射出タイミングに係る分割領域の設定と補正の内容及び頻度の設定とを行っておき、他の半導体レーザの射出タイミングについては、前記設定した一の半導体レーザにおける補正の内容及び頻度を補正することにより設定しても良い。

【0113】次に、本第1実施形態の作用を説明する。感材マガジン14及び受材マガジン106がセットされた状態で、オペレータが操作部103によって露光すべき画像データを指定し所定の露光開始指示を行うと、以下のような露光処理が制御装置100による制御の下で実行される。

【0114】まず、図1に示すニップローラ18が作動され、感光材料16がニップローラ18によって引き出される。感光材料16が所定長さ引き出されると、カット20が作動し、感光材料16が所定長さに切断され

る。

【0115】カット20の作動後は、感光材料16は、反転されてその感光（露光）面を上方へ向けた状態で露光部22へ搬送される。この感光材料16の搬送と同時に、図3に示す制御装置100は前記指定された画像データを画像メモリ102から読み出す。そして、該画像データに基づくY、M、Cの各色を発色するための各光ビームを、上述したように予め設定された射出タイミング、射出継続時間及び光強度で射出するように、半導体レーザ258C、258M、258Yの各々に供給する電流を制御する。

【0116】ここで、射出タイミングについては、例えば、図10の表に示すような各色毎に設定された補正パターンに基づいて、各色の光ビームの射出タイミングを走査位置に応じて補正することにより、各色の光ビームの結像点間隔を各光ビーム間で一致させると共に、 $f\theta$ 性を維持する。

【0117】半導体レーザ258Y、258M、258Cから射出された光ビームはそれぞれコリメータレンズ260に入射する。コリメータレンズ260により平行光線とされた光ビームは、シリンドリカルレンズ263によりポリゴンミラー264の反射面268上で副走査方向には集束する。

【0118】一方、ポリゴンミラー264は軸266を中心に高速に回転している。このポリゴンミラー264の回転によって光ビームは、図4に矢印Aで示す主走査方向に偏向される。このように主走査方向に偏向されながら、光ビームは像面位置補正レンズ270に入射する。なお、図3には光ビームに関する光軸中心C、及び主走査方向の偏向（主走査）の開始位置S、終了位置Eを示す。

【0119】像面位置補正レンズ270を透過した光ビームは、シリンドリカルレンズ269によって副走査方向に整形された後、シリンドリカルミラー272で反射され、さらに反射ミラー274で略鉛直下向きに反射され、感光材料16に至る。

【0120】ところで、制御装置100は、前述したような電氣的な制御方法により各光ビームによる結像点が感光材料16面上で等間隔となるように制御すると共に、各光ビームの結像点間隔が各光ビーム間で一致するように制御する。

【0121】さらに、制御装置100は、1主走査における各光ビームによる最初の結像点位置が感光材料16上で一致するように、各光ビームによる主走査開始時期、即ち各半導体レーザ258xからの光ビームの射出開始タイミングを制御する。

【0122】以上のことから、感光材料16上での各光ビームの結像点位置は主走査方向及び副走査方向で一致することになる。実際に露光装置38では、ポリゴンミラー264への各光ビームの入射角度が異なるため、各

光ビームの結像点が同時に主走査方向に同じ位置にくることはないが、上記のように各光ビームによる最初の結像点の位置を主走査方向で一致させるべく各光ビームの射出タイミングを制御することにより、各光ビームは、結像するタイミングがずれるものの、感光材料16上の同じ位置に結像することになる。

【0123】これにより、イエロー発色用の光ビーム、マゼンタ発色用の光ビーム、及びシアン発色用の光ビームの各々が集束した点には、露光すべき画像が露光されることとなる。

【0124】前述したようにポリゴンミラー264の回転により、上記結像点275では主走査方向の主走査が繰り返され、これと並行して感光材料16が副走査方向に搬送される(副走査される)。これにより、感光材料16には、各半導体レーザ258C、258M、258Yからの光ビームによる画像が露光されることになる。

【0125】さらに露光直後に、感光材料16は一旦スイッチバック部40へ送り込まれ、搬送ローラ26の逆回転によって水塗布部62へ送り込まれる。

【0126】水塗布部62では、感光材料16に水が塗布され、スクイズローラ68によって余分な水が除去されながら水塗布部62を通過する。水塗布部62において画像形成用溶媒としての水が塗布された感光材料16は、スクイズローラ68によって熱現像転写部104へ送り込まれる。

【0127】一方、感光材料16への露光が開始されるに伴って、ニップローラ110が、制御装置100によって駆動制御され、受像材料108を受材マガジン106から引き出す。受像材料108が所定長さ引き出されると、カット112が作動して受像材料108が所定長さに切断される。

【0128】カット112の作動後は、ガイド板182によって案内されながら搬送ローラ190、186、114によって搬送され、熱現像転写部104の直前で待機状態となる。

【0129】熱現像転写部104では、感光材料16がスクイズローラ68によって加熱ドラム116外周と貼り合わせローラ120との間へ送り込まれたことが検出されると、受像材料108の搬送が再開されて貼り合わせローラ120へ送り込まれると共に、加熱ドラム116が作動される。

【0130】この場合、この貼り合わせローラ120と水塗布部62のスクイズローラ68との間にはガイド板122が配置されており、スクイズローラ68から送られる感光材料16は確実に貼り合わせローラ120へ案内される。

【0131】貼り合わせローラ120によって重ね合わされた感光材料16と受像材料108とは、重ね合わせた状態のまま加熱ドラム116と無端圧接ベルト118との間で挟持され、加熱ドラム116のほぼ2/3周

(巻き掛けローラ134と巻き掛けローラ140の間)に渡って、図1において反時計回りに搬送される。これにより感光材料16と受像材料108とが加熱され、可動性の色素が放出され、この色素が受像材料108の色素固定層に転写されることにより、画像が受像材料108に記録される。

【0132】その後、感光材料16と受像材料108とが挟持搬送され加熱ドラム116の下部に達すると、カム130によって剥離爪154が加熱ドラム116に近接するように移動し、受像材料108よりも所定長さ先行して搬送される感光材料16の先端部に剥離爪154に係合して感光材料16の先端部を加熱ドラム116の外周から剥離させる。さらに、剥離爪154の復帰移動によってピンチローラ157(図20参照)が感光材料16を押圧し、これにより感光材料16は屈曲案内ローラ142に巻き掛けられ下方へ移動し、さらに搬送ローラ158、162、160によって廃棄感光材料収容箱178へと搬送される。

【0133】一方、感光材料16と分離し加熱ドラム116に密着されたままの状態移動する受像材料108は、剥離ローラ174へ送られ剥離爪176によって加熱ドラム116の外周から剥離される。

【0134】受像材料108は、剥離ローラ174に巻き掛けられながら下方へ移動し、さらに受材ガイド170に案内されながら受材排出口ローラ172、173、175によって搬送されてトレイ177へ排出される。

【0135】以上のようにして、記録すべき画像は一旦感光材料16に露光された後、受像材料108に熱転写される。そして、画像が記録された受像材料108はトレイ177へ排出され、入手することが可能となる。

【0136】以上説明した第1実施形態では、像面位置補正レンズ270には、偏向された光ビームによる結像点を感光材料16面上で等間隔移動させる機能及び色間の等間隔移動機能を具備せず、これらの機能は、制御装置100による電氣的な制御方法により実現するので、レンズの構造を単純化してコストを低減させると共に、装置の組み付け作業を簡単に行うことができる、という効果が得られる。

【0137】〔第2実施形態〕次に、第2実施形態として、クロックカウント数は一定としつつ、走査位置に応じてクロック周波数を変化させることにより、 $f\theta$ 性を維持する実施形態を説明する。

【0138】第2実施形態における画像記録装置10の構成は第1実施形態における画像記録装置10の構成と略同様であるので、説明を省略する。

【0139】図13には、ポリゴンミラー264で偏向された光ビームの軌跡及び感光材料16上の結像点の位置を示している。走査中心Cから矢印J方向に主走査する場合、補正しない場合に所定時間間隔の結像点は点C、点B0、点A0というように、走査中心から遠ざか

るにつれてそれらの間隔は大きくなる。よって、走査中心から遠ざかるにつれて光ビームの射出時間間隔を短くする必要がある。

【0140】そこで、第2実施形態では、走査中心から遠ざかるにつれて光ビームの射出時間間隔を短くするために、一定のクロック間隔（例えば、8クロック間隔）で光ビームが射出されるように制御しつつ、走査中心から遠ざかるにつれてクロックの周波数を高くする。具体的には、画像中央Cと補正対象の位置とでのクロック周波数の比率が補正前の走査速度の比率に等しくなるように、補正対象の位置でのクロック周波数を設定する。

【0141】例えば、図13において、点Cにおけるクロック周波数を $\omega_0$ とし、補正しない場合に点Bで結像されるタイミングにおけるクロック周波数を $\omega_1$ 、点Aで結像されるタイミングにおけるクロック周波数を $\omega_2$ とする。同様に、点Cにおける走査速度を $V_0$ とし、補正しない場合に点Bで結像されるタイミングにおける走査速度を $V_1$ 、点Aで結像されるタイミングにおける走査速度を $V_2$ とする。

【0142】このとき $f\theta$ 性を維持するために、以下の(4)式から導出された(5)式に基づいて、 $\omega_1$ を求める。

$$(\omega_1 / \omega_0) = (V_1 / V_0) \quad \text{--- (4)}$$

$$\omega_1 = \omega_0 \times (V_1 / V_0) \quad \text{--- (5)}$$

また、 $\omega_2$ についても、以下の(6)式から導出された(7)式に基づいて求める。

$$(\omega_2 / \omega_0) = (V_2 / V_0) \quad \text{--- (6)}$$

$$\omega_2 = \omega_0 \times (V_2 / V_0) \quad \text{--- (7)}$$

これらにより、補正しない場合に点Bで結像されるタイミングにおけるクロック周波数 $\omega_1$ 、点Aで結像されるタイミングにおけるクロック周波数 $\omega_2$ を求めることができる。

【0143】上記の要領で、任意の走査位置でのクロック周波数を、該走査位置での補正しない場合の走査速度に応じて変化させることにより、結像点を感光材料16面上で等間隔移動させる機能を首尾よく実現することができる。

【0144】実際には、全ての画素について、クロック周波数を設定してクロック周波数を変化させることは困難であるので、第1実施形態における補正パターンと同様に走査範囲を所定数の領域に分割し、各分割領域に対して最適なクロック周波数を設定しておく。そして、この設定に基づいて、クロック周波数を変化させる。

【0145】なお、上記クロック周波数としては、複数段階に予め定められた周波数値から走査位置に応じて選択しても良く、全体として複数段階の周波数値を組み合わせて、結像点を等間隔移動させるよう補正しても良い。

【0146】もちろん、精度良く補正するには、走査範囲をより多くの領域に分割し、それらの多くの分割領域

の各々に対してクロック周波数を設定しておくことが望ましい。また、1画素毎に周波数を設定しておき走査しながら周波数を変えていくことが最も精度良く補正する方法である。

【0147】〔第3実施形態〕以下に説明する第3実施形態は、主走査ライン毎の補正結像点が副走査方向に揃うことを防止し、露光むらが視認されてしまうことを回避する実施形態について説明する。

【0148】第3実施形態における画像記録装置10の構成は第1実施形態における画像記録装置10の構成と同様であるので、説明を省略する。

【0149】課題を解決するための手段において説明したように、図15に示すように、主走査ライン毎の補正結像点が副走査方向に揃った場合には、該補正結像点が揃った副走査方向に沿ったラインにおいて、感光材料16の露光むらが生じてしまい、視認される虞れがある。

【0150】ところで、方向の揃った補正結像点によるライン（以下、補正結像点ラインと称す）の間隔が小さいほど視認性は低下するという実験結果が知られている（図22に示す線図を用いて後で説明する）。

【0151】そこで、本第3実施形態では、一主走査ラインにおける走査位置に応じた光ビーム射出タイミングの補正パターン（図10参照）を予め設定しておき、この主走査ライン毎の補正パターンを維持しつつ、上記のように感光材料16の露光むらが視認されることを回避するために、例えば、図16に示すように、補正結像点の位置を主走査方向に所定距離ずつずらす。

【0152】これにより、補正結像点によるラインは斜めに形成されることとなり、図16における補正結像点ライン間隔 $L_2$ は、図15における補正結像点ライン間隔 $L_1$ よりも小さくなる。

【0153】このように、補正結像点の位置を主走査方向に所定距離ずつずらすことにより、補正結像点ラインの間隔を小さくして視認性を低下させ、感光材料16面上の露光むらが視認されることを防止することができる。

【0154】補正結像点の位置を主走査方向にずらす距離としては、図16に示す例のように1画素分でも良いし、図17(A)に示す例のように2画素分でも良い。もちろん、3画素分以上であっても良い。

【0155】また、図10に示すように走査位置によって補正パターン（補正の内容、頻度）を変える場合には、その補正パターンに合わせて、後述する補正結像点ラインの傾け角を変更しても良い。なお、補正結像点ラインの傾け角とは、主走査線と補正結像点ラインとのなす角のうち、角度が小さいものを意味する。

【0156】図10に、補正パターンに合わせて補正結像点ラインの傾け角を変更する例を示す。この図10から明らかなように、「6画素に1回、9/8を入れる」パターン又は「6画素に1回、7/8を入れる」パター

ンの場合には、図10に示す他の補正パターンよりも補正の程度が小さいので、補正結像点ラインの傾け角を「14.0度」にする必要があり、他の補正パターンの場合は「26.6度」に補正結像点ラインを傾ければ良い。

【0157】なお、補正結像点ラインは、図16のように一定の方向（ここでは右下がりの方向）に沿ったラインでも良いし、図18のように、互いに異なる方向に沿った複数のラインにより構成されたライン（図18において右下がりの方向に沿ったラインK1、K3と左下がりの方向に沿ったラインK2とで構成されたライン）であっても良い。

【0158】前述したように補正結像点ラインの間隔が小さいほど視認性は低下する。よって、図16に示す例のように1画素分ずつずらした場合よりも、図17

(A)に示す例のように2画素分ずつずらした場合の方が、補正結像点ラインの間隔が小さくなる（即ち、間隔 $L_2 >$  間隔 $L_3$ となる）ので、図17(A)に示す例のように2画素分ずつずらした場合の方が露光むらの視認性を低下させる効果は高い。

【0159】また、図17(A)に示すように2画素分ずつずらした場合でも、クロック周波数をより高く設定して光ビームの射出頻度を全体的に高くすることにより、図17(B)に示すように主走査方向に沿った結像点の間隔が全体的に狭くなる。このとき、補正結像点ラインの間隔 $L_4$ は、図17(A)における間隔 $L_3$ よりも小さくなる。

【0160】また、図19に示すように、補正結像点が主走査ライン毎にランダムに位置するように制御することにより、感光材料16の露光むらが視認されることを防止することができる。但し、補正結像点が主走査ライン毎にランダムに位置するように配置するとはいえ、 $f\theta$ 性を維持するために走査範囲の各領域毎の補正パターンを維持する必要がある。

【0161】ところで、図22には、むらの空間周波数とむらの見える、見えないの境界の濃度差との関係を示している。この図22では、曲線Yよりも上側の領域ではむらが視認されることを表している。

【0162】一例として「4画素に1回、9/8を入れる」補正を実行した場合、周期は $254\mu\text{m}$ （＝1画素 $63.5\mu\text{m} \times 4$ ）であるので、むらの空間周波数は $\alpha_1 = 4\text{lp/mm}$ （＝ $1/0.254$ ）となる。このとき図22の曲線Yより、濃度差 $d_1 = 0.02$ 以上で視認されることがわかる。

【0163】ここで、傾け角26.6度で補正結像点ラインを傾けると、むらの空間周波数は $\alpha_2$ （＝ $8.8\text{lp/mm}$ ）となり、濃度差 $d_2 = 0.15$ 以上で視認されることとなる。

【0164】即ち、補正結像点ラインを傾けることにより、むらの見える、見えないの境界の濃度差 $d$ の値を高

くすることができ、むらを見えにくくすることができる。このことから、補正結像点ラインを傾けることがむらを見えにくくするために有効な方法であることがわかる。

【0165】

【発明の効果】請求項1、2、4の何れか1項に記載の発明によれば、光ビームの結像点が被走査面上で等間隔となるように制御することができるので、 $f\theta$ レンズの構造を単純化してコストを低減させると共に、組み付け作業を簡単にすることができる、という効果が得られる。

【0166】また、請求項3記載の発明によれば、走査位置に対応して適切にクロック周波数を変化させることができる、という効果が得られる。

【0167】また、請求項5記載の発明によれば、走査位置に対応して適切にカウント値を補正することができる、という効果が得られる。

【0168】また、請求項6又は7に記載の発明によれば、視覚的な効果を利用して周波数補正結像点における位置ずれが視認されることを回避することができる、という効果が得られる。

【0169】また、請求項8又は9に記載の発明によれば、視覚的な効果を利用してカウント値補正結像点における位置ずれが視認されることを回避することができる、という効果が得られる。

【0170】また、請求項10記載の発明によれば、いわゆる $f\theta$ 性補正と色補正（色消し）とを同時に、各光ビームの射出タイミングを制御することにより電氣的に実現することができるので、複数の光源の各々から射出された異なる波長の光ビームによって被走査面を走査する走査装置において、 $f\theta$ レンズの構造を単純化してコストを低減させると共に、組み付け作業を簡単にすることができる、という効果が得られる。

【0171】また、請求項11記載の発明によれば、被走査面上における各光ビームの結像点の位置を主走査方向で一致させることができる、という効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る露光装置を内蔵した画像記録装置の概略全体構成図である。

【図2】画像記録装置の外観を示す斜視図である。

【図3】露光装置の概略斜視図である。

【図4】露光装置を鉛直上側から見た概略図である。

【図5】(A)は走査位置と本来あるべき位置からのずれ量との対応を示す表であり、(B)は(A)で示された情報グラフ化した線図である。

【図6】「9/8を入れる」補正パターンにおけるクロックと光ビームの射出タイミングとの対応を示すタイムチャートである。

【図7】「9/8を入れる」補正による結像点間隔の相違を説明するための図である。



【図 8】「7/8を入れる」補正パターンにおけるクロックと光ビームの射出タイミングとの対応を示すタイムチャートである。

【図 9】「7/8を入れる」補正による結像点間隔の相違を説明するための図である。

【図 10】走査位置と走査位置における補正パターンとの対応を示す表である。

【図 11】主走査方向に所定数の結像点を均等に振り分ける場合に、補正前の結像点位置とあるべき結像点位置との配置の一例を示す図である。

【図 12】図 11 の配置例における各結像点位置のずれ量及び隣の結像点との間隔の補正量を示す表である。

【図 13】 $f\theta$  性維持のための補正前と補正後での結像点の位置を示す図である。

【図 14】周波数を変化させる補正パターンにおけるクロックと光ビームの射出タイミングとの対応を示すタイムチャートである。

【図 15】補正結像点の位置が副走査方向に揃った場合の補正結像点の位置を示す図である。

【図 16】隣接する主走査ラインにおいて補正結像点が主走査方向に 1 画素分ずれるようにした場合の補正結像点の位置を示す図である。

【図 17】(A) は隣接する主走査ラインにおいて補正結像点が主走査方向に 2 画素分ずれるようにした場合の補正結像点の位置を示す図であり、(B) は (A) においてクロック周波数をより高く設定した場合の補正結像

点の位置を示す図である。

【図 18】補正結像点ラインが互いに異なる方向に沿った複数のラインで構成されている場合の補正結像点の位置を示す図である。

【図 19】補正結像点がランダムに位置するようにした場合の補正結像点の位置を示す図である。

【図 20】加熱ドラムの下端部付近の拡大構成図である。

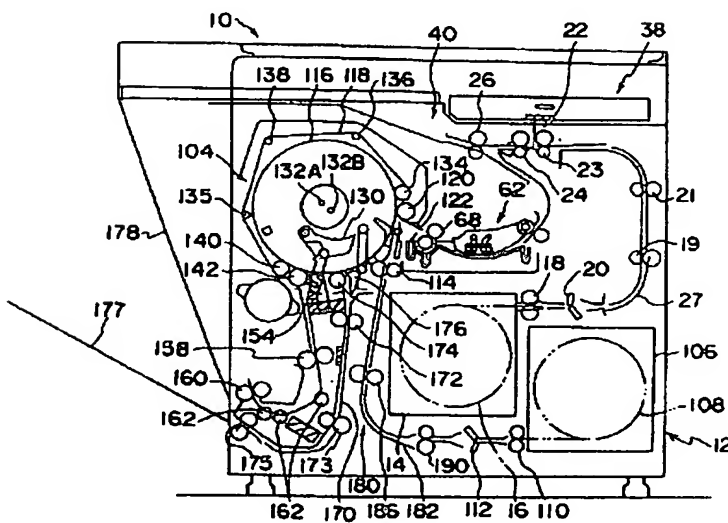
【図 21】加熱ドラム及び周辺のローラ等を示す斜視図である。

【図 22】視認性に関するデータとしての空間周波数—濃度差特性を示す線図である。

#### 【符号の説明】

- 10 画像記録装置
- 16 感光材料
- 38 露光装置
- 100 制御装置
- 258Y 半導体レーザ (光源)
- 258M 半導体レーザ (光源)
- 258C 半導体レーザ (光源)
- 263 シリンドリカルレンズ
- 264 ポリゴンミラー
- 269 シリンドリカルレンズ
- 270 像面位置補正レンズ
- 272 シリンドリカルミラー

【図 1】



【図 2】

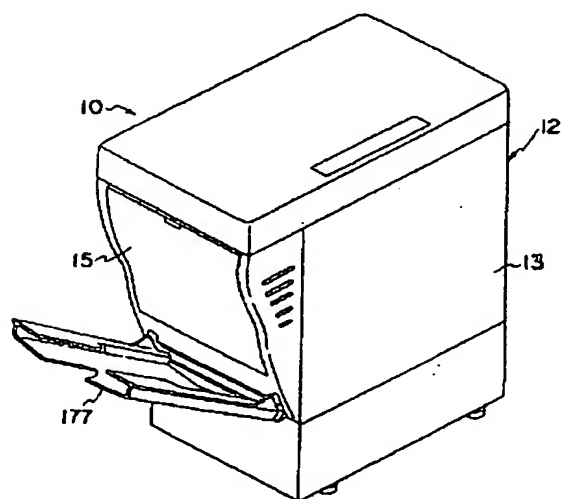




Diagram illustrating a four-point bending test setup. The beam is supported at two points (P1 and P2) and loaded at two points (P3 and P4). The distances between the supports and loads are labeled  $L_{12}$ ,  $L_{23}$ , and  $L_{34}$ . The condition  $L_{12} = L_{23} < L_{34}$  is specified.

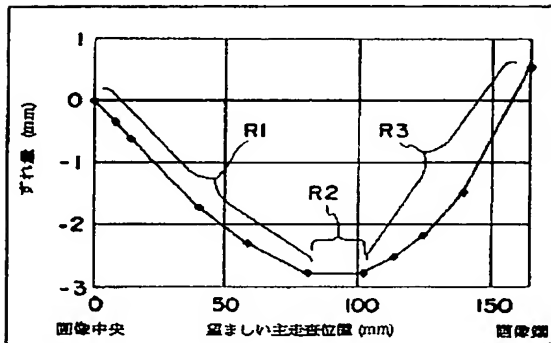
【図5】

(A)

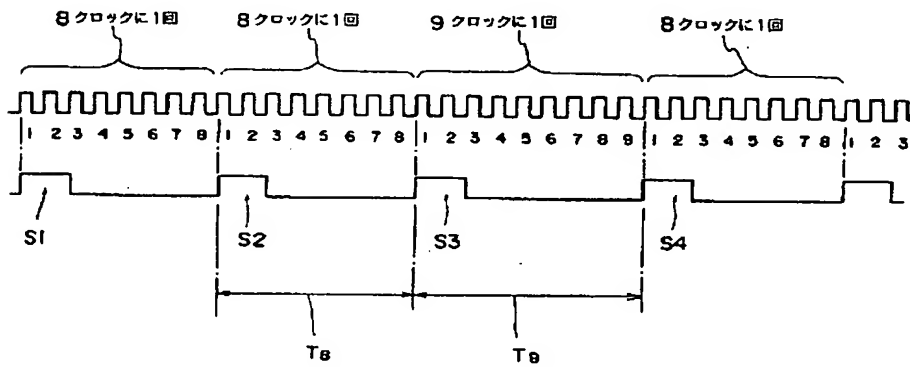
(単位は共にmm)

走査位置	ずれ量
0	0
7.620	-0.318
13.970	-0.635
41.402	-1.778
58.674	-2.318
81.534	-2.794
101.219	-2.794
113.411	-2.540
125.603	-2.159
139.573	-1.461
163.957	0.572

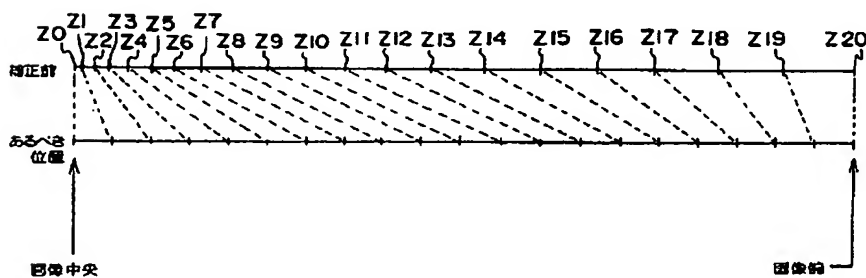
(B)



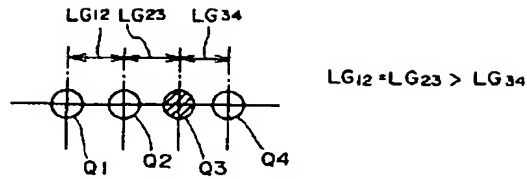
【図6】



【図11】



【図9】



$$LG_{12} = LG_{23} > LG_{34}$$

【図10】

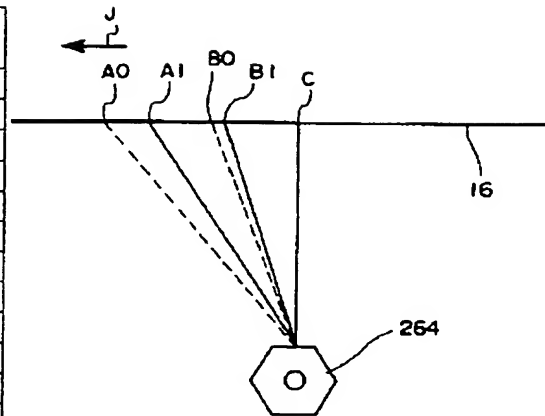
走査位置と補正パターンの関係

	走査位置 (mm)	補正パターン	傾け角
領域 R1	画像中央	3回素に1回、9/8を入れる	26.6度
	~13.970	6回素に2回、9/8を入れる	26.6度
	~41.402	9回素に1回、9/8を入れる	26.6度
領域 R2	~58.674	4回素に1回、9/8を入れる	26.6度
	~81.534	6回素に1回、9/8を入れる	14.0度
	~101.219	補正なし	
領域 R3	~113.411	6回素に1回、7/8を入れる	14.0度
	~125.603	4回素に1回、7/8を入れる	26.6度
	~139.573	6回素に2回、7/8を入れる	26.6度
	画像端	3回素に2回、7/8を入れる	26.6度

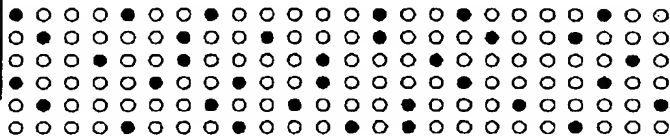
【図12】

Z	補正前の位置	あるべき位置	位置のずれ量	誤の結像点との間隔		間隔の補正量
				補正前	補正後	
Z0	0	0	0	0.2	1.0	+0.8
Z1	0.2	1.0	-0.8	0.3	1.0	+0.7
Z2	0.5	2.0	-1.5	0.4	1.0	+0.6
Z3	0.9	3.0	-2.1	0.5	1.0	+0.5
Z4	1.4	4.0	-2.8	0.6	1.0	+0.4
Z5	2.0	5.0	-3.0	0.6	1.0	+0.4
Z6	2.6	6.0	-3.4	0.7	1.0	+0.3
Z7	3.3	7.0	-3.7	0.8	1.0	+0.2
Z8	4.1	8.0	-3.9	0.9	1.0	+0.1
Z9	5.0	9.0	-4.0	1.0	1.0	0
Z10	6.0	10.0	-4.0	1.0	1.0	0
Z11	7.0	11.0	-4.0	1.1	1.0	-0.1
Z12	8.1	12.0	-3.9	1.2	1.0	-0.2
Z13	9.3	13.0	-3.7	1.3	1.0	-0.3
Z14	10.6	14.0	-3.4	1.4	1.0	-0.4
Z15	12.0	15.0	-3.0	1.4	1.0	-0.4
Z16	13.4	16.0	-2.6	1.5	1.0	-0.5
Z17	14.9	17.0	-2.1	1.6	1.0	-0.6
Z18	16.5	18.0	-1.5	1.7	1.0	-0.7
Z19	18.2	19.0	-0.8	1.8	1.0	-0.8
Z20	20.0	20.0	0			

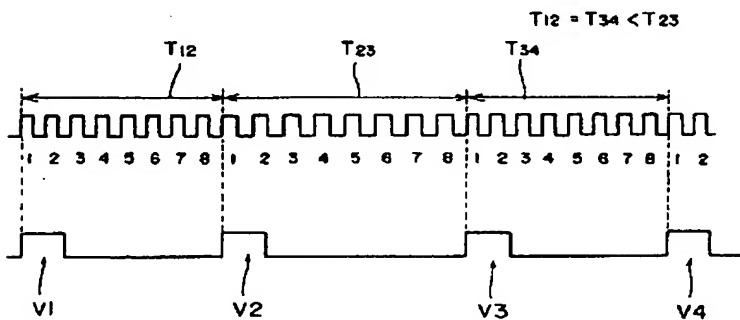
【図13】



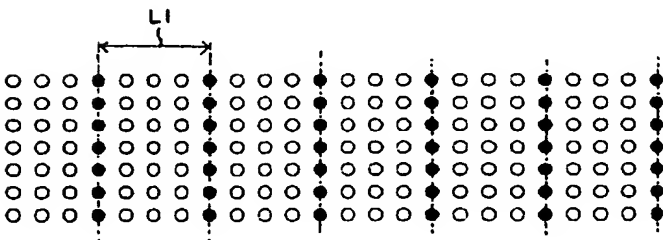
【図19】



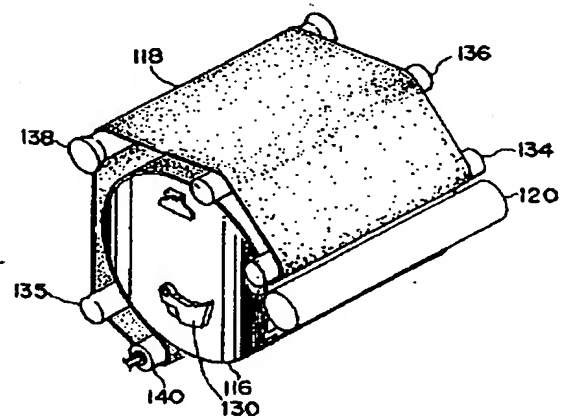
【図14】



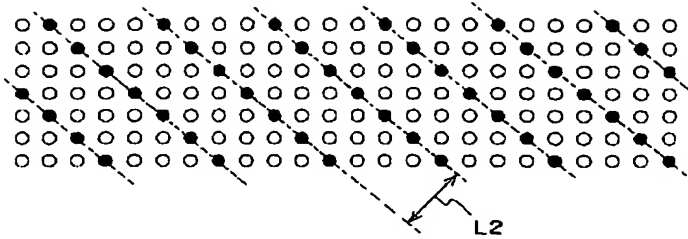
【図15】



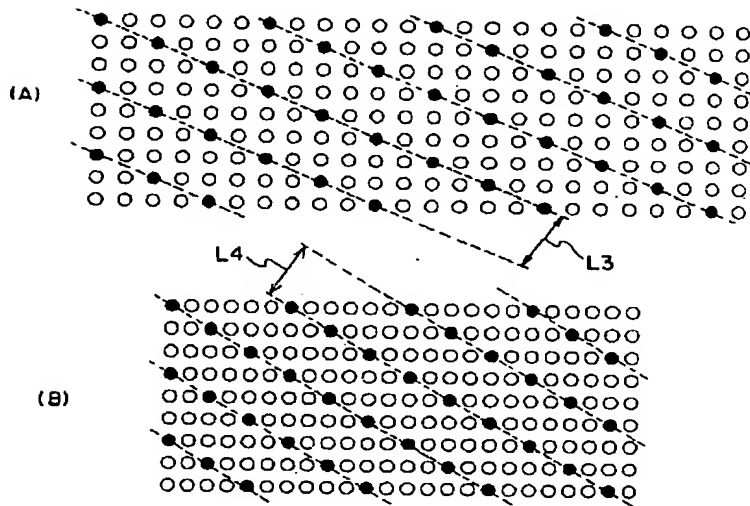
【図21】



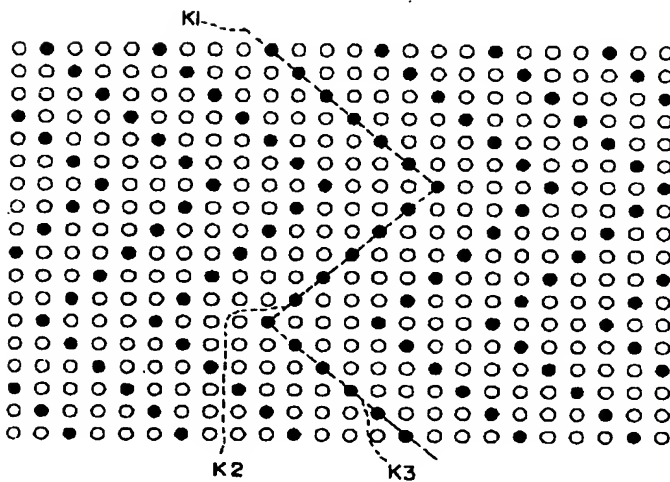
【図16】



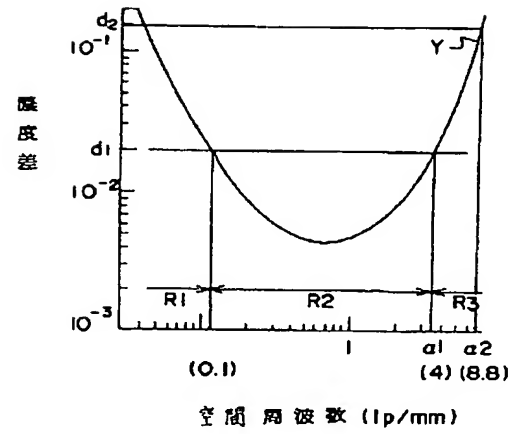
【図17】



【図18】



【図22】



【図20】

